

Análisis de eficiencia de la gestión departamental del FONACIDE de Paraguay. Período 2015-2017

Efficiency analysis of the departmental management of FONACIDE in Paraguay. Period 2015-2017

Anibal David Cuenca López¹

¹Universidade Federal de Viçosa (UFV). Viçosa-Minas Gerais, Brasil.

Recibido: 04/03/2024

Aceptado: 06/06/2024

Editor responsable: Marcela Achinelli  Facultad de Ciencias Economicas - UNA. San Lorenzo, Paraguay

RESUMEN

Paraguay ha aumentado la inversión en educación en la última década por medio del Fondo Nacional de Inversión Pública y Desarrollo (FONACIDE) cuya finalidad consiste en abordar las carencias que afectan a la educación paraguaya. Entonces, considerando la creciente preocupación por la gestión de los recursos públicos dada la escasa infraestructura y el deficiente servicio del almuerzo escolar, en este trabajo se pretende analizar la eficiencia de la gestión de los gastos públicos en educación del FONACIDE de los departamentos de Paraguay durante el período 2015 a 2017, a través de la aplicación de la técnica *Data Envelopment Analysis* (DEA) con análisis de ventana y retornos variables de escala con orientación producto. La técnica DEA con análisis de ventana consiste en medir el nivel de eficiencia de varias *Decision Making Units* (DMUs) en diferentes períodos de tiempo basado en el principio de promedios móviles. Los resultados muestran que la ineficiencia técnica pura media nacional es del 11,04%, por tanto, los departamentos en general podrían mejorar sus indicadores educativos utilizando los mismos niveles de financiamiento. Además, el mayor acceso a recursos no está vinculado a mejores rendimientos educativos. Por tanto, para potenciar el rendimiento educativo es necesario establecer otros criterios de redistribución presupuestaria del FONACIDE, considerando la necesidad de infraestructura y número de alumnos matriculados por departamento.

PALABRAS CLAVE: Paraguay, educación, FONACIDE, DEA, análisis de ventana

ABSTRACT

Paraguay has increased investment in education over the past decade through the National Fund for Public Investment and Development (FONACIDE), whose goal is to address the deficiencies affecting Paraguayan education. Considering the growing concern over the management of public resources given the inadequate infrastructure and poor school lunch service, this paper aims to analyze the efficiency of public spending management in education by FONACIDE in the departments of Paraguay during the period 2015 to 2017. This is achieved through the application of the Data Envelopment Analysis (DEA) technique with window analysis and variable returns to scale with product orientation. The DEA technique with window analysis measures the efficiency level of several Decision-Making Units (DMUs) over different periods based on the moving averages principle. The results show that the average national pure technical inefficiency is 11.04%, meaning that the departments, in general, could improve their educational indicators using the same funding levels. Additionally, greater access to resources is not linked to better educational outcomes. Therefore, to enhance educational performance, it is necessary to establish other budget redistribution criteria for FONACIDE, considering the need for infrastructure and the number of enrolled students per department

KEY WORDS: Paraguay, education, FONACIDE, DEA, window analysis

AUTOR CORRESPONDIENTE: Anibal David Cuenca López. Doctor en Economía Doméstica. Universidade Federal de Viçosa (UFV). Viçosa-Minas Gerais, Brasil. **Email:** acuenca0591@gmail.com

FINANCIAMIENTO: Propio.

CONFLICTO DE INTERÉS: No existe conflicto de intereses.

INTRODUCCIÓN

La mayor escolarización de la población impacta positivamente crecimiento el económico de los países (Cerquera Losada et al., 2022; G. H. Martínez, 2024). En ese contexto, la mayor inversión en educación es un factor clave para la promoción de los procesos de innovación y emprendimientos (Rincón et al., 2022; Xu & García González, 2021). Además, permite reducir la desigualdad a largo plazo por medio del aumento de la productividad, mayor movilidad de la fuerza de trabajo para sectores más dinámicos, menor presión demográfica a través de la reducción de la tasa de fertilidad elevando la calidad de vida de la población (Berchielli, 2000).

En ese sentido, Paraguay aumentó la inversión en educación en la última década por medio del Fondo Nacional de Inversión Pública y Desarrollo (FONACIDE) destinados exclusivamente al financiamiento de la inversión pública, lo cual busca abordar problemas relacionados con la matriculación y retención escolar, provisión de almuerzo escolar, así como la mejora de las infraestructuras educativas y la gestión de los recursos disponibles (M. T. Martínez & Achinelli, 2022).

En general, los recursos del FONACIDE¹ se distribuyen de la siguiente forma: a) 28% al Tesoro Nacional para programas y proyectos de infraestructura; b) 30% al Fondo para la Excelencia de la Educación e Investigación; c) 25% a los Gobiernos Departamentales y Municipales; d) 7% para la capitalización de la Agencia Financiera de Desarrollo (AFD); y, e) 10% para el Fondo Nacional para la Salud.

Con relación a los recursos destinados a los Gobiernos Departamentales y Municipales, por lo menos, el 50% deben ser utilizados para el financiamiento de proyectos de infraestructura en educación (construcción, remodelación, mantenimiento y equipamiento de centros educativos), y otros 30% al financiamiento de proyectos de almuerzo escolar de la Educación Inicial (EI) y Educación Escolar Básica (EEB) del 1° y 2° ciclo. De este modo, el aspecto fundamental del FONACIDE estipula que los recursos deben destinarse única y exclusivamente a inversiones en capital físico y humano. Por tanto, existe una creciente preocupación en la sociedad por la eficiente utilización de los recursos provenientes del FONACIDE dada la escasa infraestructura y el deficiente servicio del almuerzo escolar, así como practicas pocos transparentes de la gestión administrativa de los gobiernos municipales y departamentales (Cañisá & Imas, 2019; Imas & Ávila, 2017). Por otro lado, la implementación del FONACIDE es relativamente reciente, por tanto, existen pocos estudios que evalúan su impacto (Ortigoza, 2021). En ese sentido, el MEC no tiene un registro de cuanto, y como destina cada gobierno departamental y municipal para el mantenimiento y mejora de la infraestructura y alimentación escolar mediante los recursos del FONACIDE, por lo cual, el análisis de estos fondos es un tema pendiente de las instancias públicas competentes y un desafío para la investigación académica y el interés público (Cañisá & Imas, 2019).

El análisis de la eficiencia para la asignación de los recursos públicos ha cobrado una importancia significativa en la literatura económica, así como en los ámbitos académicos y políticos (Barbosa & Silva, 2018). En ese sentido, el análisis de la eficiencia de la asignación de los recursos públicos

¹Ley 4758/2012.

ha sido tema de debate a lo largo de los últimos años por medio de diferentes procedimientos donde se puede destacar la técnica denominada Análisis Envolvente de Datos (DEA – Data Envelopment Analysis) (Campoli et al., 2021; Filho & Peixe, 2020; J. Martínez et al., 2020; Ribeiro et al., 2020; Wu et al., 2020).

DEA es un método matemático no paramétrico basado en la programación lineal donde se relaciona un conjunto de insumos (inputs) para obtener un conjunto de productos (outputs). La técnica se basa en el estudio que tuvo su inicio con Farrell (1957) donde establece la frontera eficiente de un grupo de *Decision Making Units* (DMUs) conforme un conjunto de insumos y productos (Cova-Alonso et al., 2021; Kaffash et al., 2020; Pimienta et al., 2022). Esta técnica es flexible y capaz de adaptarse a diferentes problemas (Čiković & Lozić, 2022; Tone et al., 2020). De este modo, es calculada la eficiencia relativa de cada DMU con relación a las demás DMUs utilizando los valores observados para las entradas y salidas. Por tanto, a las unidades técnicamente eficientes se les asigna el valor de 1 o 100% mientras que a las unidades ineficientes se les asigna valores inferiores a 1 o menos de 100% (Pereira & Tavares, 2020; Scheffer et al., 2021). Esta técnica fue ampliamente utilizada para evaluar la eficiencia de la inversión en educación en diferentes regiones del mundo utilizando diferentes indicadores educacionales. Por ejemplo, Kosor et al. (2019) analizaron los gastos públicos sobre la educación universitaria de 28 países de la Unión Europea concluyendo que la eficiencia media del gasto es elevada, aunque hay marcadas diferencias entre los países en sus puntajes de eficiencia.

En América Latina, Mesías-Tamayo et al. (2020) evaluaron el uso de los recursos educativos para 16 países durante el período 2000 a 2017 donde se obtuvo que los países con mayor índice de eficiencia fueron Uruguay, Chile, Argentina. Por otro lado, fue analizado el gasto del programa de educación básica hondureño durante el período 2014 a 2015 indicando que la eficiencia promedio fue del 63,7% (Instituto Centroamericano de Estudios Fiscales, 2017). Además, fue evaluado los gastos públicos en educación de los municipios del Estado de Amazonas, Brasil durante el período de 2013 a 2017. Los resultados mostraron que solamente 8 municipios de 37 fueron clasificados como eficientes (Sousa et al., 2021).

En el caso de Paraguay, Risso et al. (2020) analizaron el nivel de eficiencia de 105 instituciones educativas del nivel medio del Departamento de San Pedro, Paraguay en el año 2015 por medio de un modelo DEA con retornos constantes a escala y orientación insumo. Los resultados indican que 42 instituciones presentaron eficiencia igual a 1 y solamente 8 mostraron eficiencia menor a 0,7.

Por su parte, Villar (2015) menciona que la eficiencia de la asignación de recursos de los servicios educativos de Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Asunción durante el período 2007 a 2013 fue de aproximadamente del 94% también usando la técnica DEA. Por otro lado, Gómez (2018) comparó la eficiencia del desempeño académico de los estudiantes paraguayos con relación a estudiantes de la región indicando que Paraguay ocupa el puesto 7 entre 15 países.

A pesar que varios trabajos utilizaron la técnica DEA para evaluar la asignación eficiente de los recursos educativos en Paraguay, es escasa la literatura referente al análisis del presupuesto

destinado por el FONACIDE. Por tanto, este estudio pretende abordar el análisis del gasto público de la EEB proveniente del FONACIDE, realizando un análisis comparativo de la eficiencia de los gobiernos departamentales de Paraguay.

De esta forma, se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es el nivel de eficiencia del gasto público en educación proveniente del FONACIDE de los gobiernos departamentales paraguayos durante el período 2015 a 2017? Para responder al problema propuesto, el presente estudio tiene como objetivo analizar la eficiencia de la gestión de los gastos públicos con educación del FONACIDE de los departamentos de Paraguay durante el período 2015 a 2017, a través de la aplicación de la técnica DEA con análisis de ventana y retornos variables de escala con orientación producto.

La investigación promueve el uso de la técnica DEA en estudios relacionados con la eficiencia en la educación pública, y permite identificar cuáles departamentos gestionan mejor los recursos provenientes del FONACIDE. De este modo, se ofrece a los gestores una herramienta que facilita la evaluación gubernamental, permitiendo que los recursos públicos empleados sean optimizados, y logrando así una mejora efectiva en la calidad de la enseñanza.

MATERIALES Y MÉTODOS

Con la finalidad de aumentar el número de DMUs y, en consecuencia, mejorar el poder discriminatorio de la técnica y obtener resultados más robustos, se emplea la técnica DEA con análisis de ventana que consiste en medir el nivel de eficiencia de varias DMUs en diferentes períodos de tiempo basado en el principio de promedios móviles a través de una secuencia de ventanas superpuestas (AlKhars et al., 2022; Peykani et al., 2021).

Para cumplir con el objetivo de la investigación primeramente fueron seleccionados las DMUs (15 Departamentos² de Paraguay, además la capital, Asunción) conforme a las variables que se disponía información durante el período de 2015 a 2017. Los datos fueron extraídos del Instituto Nacional de Estadística (INE), del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), Ministerio de Educación y Cultura (MEC), y Banco Central del Paraguay (BCP).

La variable de insumo (input) corresponde a la ejecución presupuestaria per cápita del FONACIDE por departamentos y municipios (cociente entre la ejecución presupuestaria a valores constantes y el número de alumnos por departamento). Las variables de productos (outputs) corresponden a la tasa de alimentación escolar, aprobación de la EEB, de retención escolar EEB, y al nivel de escolaridad media por departamentos.

Luego, para la estimación del modelo DEA con análisis de ventana se procede a calcular el tamaño de la ventana (ecuación 1) y el número de ventanas (ecuación 2), donde n = número de empresas, k = número de períodos, p = longitud o tamaño de la ventana ($p \leq k$), y w = número de ventanas (Ferraz et al., 2018; Hemmasi et al., 2020).

² Asunción, Concepción, San Pedro, Cordillera, Guairá, Caaguazú, Caazapá, Itapúa, Misiones, Paraguarí, Alto Paraná, Central, Ñeembucú, Amambay, Canindeyú, Pte. Hayes.

$$\text{Tamaño de ventana } (p) = \frac{k+1}{2} \quad (1)$$

$$\text{Número de ventanas } (w) = k - p + 1 \quad (2)$$

De este modo, considerando que el período analizado corresponde de 2015 a 2017, el número de períodos (k) es igual a 3, el tamaño de la ventana (p) es igual a 2, y el número de ventanas (w) es igual a 2. Entonces, las ventanas serán: a) 2015 a 2016; b) 2016 a 2017. Por fin, se estima el modelo DEA con retornos variables a escala (VRS o BCC) y orientación producto (output).

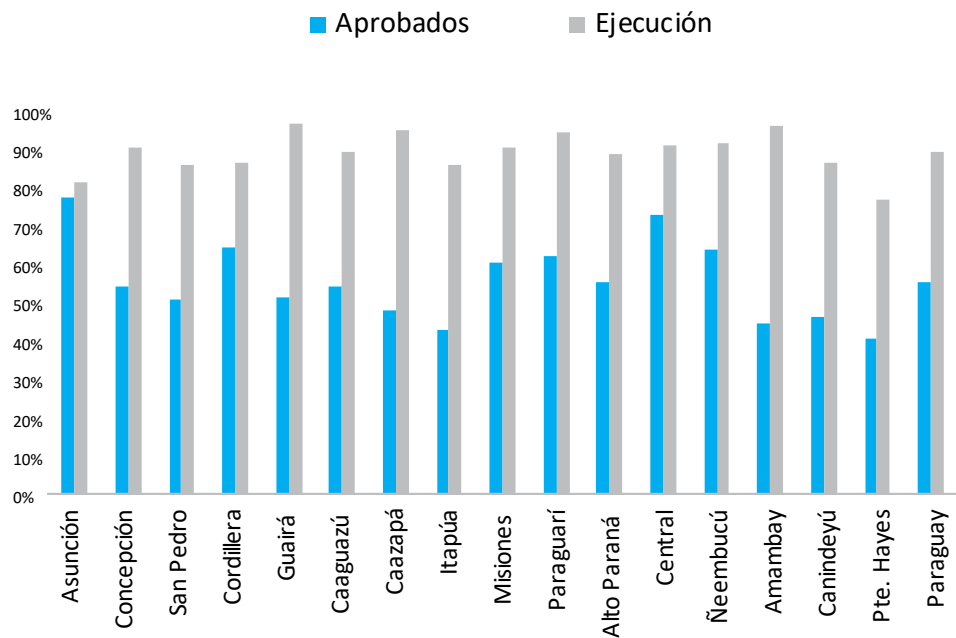
El modelo VRS señala que la variación de los productos no es necesariamente proporcional a los insumos, ya que se encuentra en tres regiones fronterizas: creciente cuando los productos crecen proporcionalmente más que los insumos; constante, cuando hay proporcionalidad; y decreciente, donde los productos crecen proporcionalmente menos que los insumos (Banker et al., 1984). Por otro lado, el modelo DEA orientado a los productos tiene como objetivo maximizar los niveles de producción manteniendo constante los insumos (Řepková, 2014).

Finalmente, el nivel de investigación empleada en el trabajo fue exploratorio porque se buscó indagar sobre la utilización del modelo DEA para evaluar la gestión del gasto en educación a nivel nacional e internacional, además de conocer las principales variables utilizadas y determinar las proxies más adecuados para estimar la eficiencia de la inversión en educación paraguaya a nivel departamental. Así también, el nivel explicativo, debido que se buscó descubrir y establecer la relación entre las variables de output e inputs.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

En la figura 1 se observa la relación entre el nivel de escolaridad y la tasa media de ejecución del FONACIDE por departamento en el período 2015-2017. En general, Asunción presenta mayor tasa de alumnos aprobados de la EEB, no obstante, la tasa media de ejecución del FONACIDE se encuentra por debajo de la media nacional. Caso contrario, la mayor tasa de ejecución de los recursos del FONACIDE corresponde Amambay, sin embargo, la tasa promedio de aprobados departamental no supera la media nacional lo que podría indicar que el gasto público no está siendo ejecutado de forma eficiente. En ese sentido, Yanez-Pagans et al. (2018) explican que, en la práctica, hay total discrecionalidad por parte de los gobiernos departamentales y municipales en la forma como los recursos de FONACIDE son asignados a las instituciones educativas. De este modo, a pesar que algunos departamentos y/o municipios reciban mayores transferencias del FONACIDE no implica mejores rendimientos educativos, por tanto, la eficiencia podría no estar relacionado con la mayor disponibilidad de recursos (Souza Beirão et al., 2022).

Figura 1. Relación entra las tasas de alumnos aprobados de la EEB y la tasa de ejecución del FONACIDE por departamento, Paraguay. Período 2015-2017



Fuente: elaboración propia con datos del INE y MEF. Período 2015-2017.

Los resultados del modelo DEA con análisis de ventana durante el período 2015 a 2017, con retornos variables a escala y orientación producto. Cabe destacar, la orientación producto busca maximizar los outputs (indicadores educativos) y mantener constante el input (ejecución per cápita FONACIDE). Por otro lado, las puntuaciones de eficiencia relativa varían entre 0 a 100, y cuanto mayor sea su valor, más eficiente será la gestión educativa del departamento.

Los resultados de la tabla 1 muestran que solamente la capital, Asunción presenta eficiencia promedio general igual a 100%. Luego, se observa que apenas 4 departamentos mejoraron su eficiencia promedio durante el período de análisis entre 2015-2016 e 2016-2017 respectivamente. Los departamentos fueron Caaguazú que pasó de 87,59 a 93,34; Amambay de 82,34% a 88,36%; Canindeyú de 88,53% a 93,08%; e Pte. Hayes de 81,45 a 100%. Así también, con relación al promedio general, los resultados indican que 9 de los 16 departamentos obtuvieron puntaje de eficiencia superior a la media nacional (88,96%). Consecuentemente, la pura ineficiencia técnica media nacional es 11,04%, lo que sugiere que varios departamentos podrían mejorar sus indicadores educativos si utilizaran eficientemente los recursos asignados por el FONACIDE. Aquellos departamentos ineficientes deben tomar como referencia al departamento de Asunción, y de este modo, aumentar los indicadores educativos con los mismos niveles de recursos.

Tabla 1: Puntaje de eficiencia del modelo DEA con análisis de ventana por departamentos en el período 2015-2017.

Departamento	Ventana	2015	2016	2017	Promedio	Promedio General
Asunción	V1	100,00%	100,00%		100,00%	100,00%
	V2		100,00%	100,00%	100,00%	
Concepción	V1	95,70%	90,42%		93,06%	90,76%
	V2		88,46%	88,46%	88,46%	
San Pedro	V1	92,31%	91,35%		91,83%	90,59%
	V2		89,34%	89,34%	89,34%	
Cordillera	V1	94,23%	90,43%		92,33%	89,75%
	V2		87,17%	87,17%	87,17%	
Guairá	V1	95,51%	89,77%		92,64%	85,87%
	V2		79,10%	79,10%	79,10%	
Caaguazú	V1	92,16%	83,03%		87,59%	90,47%
	V2		93,34%	93,34%	93,34%	
Caazapá	V1	86,17%	90,23%		88,20%	86,13%
	V2		84,06%	84,06%	84,06%	
Itapúa	V1	93,03%	81,14%		87,09%	84,39%
	V2		81,70%	81,70%	81,70%	
Misiones	V1	90,79%	85,03%		87,91%	87,10%
	V2		86,29%	86,29%	86,29%	
Paraguarí	V1	92,17%	89,00%		90,59%	86,47%
	V2		82,36%	82,36%	82,36%	
Alto Paraná	V1	92,28%	77,48%		84,88%	84,28%
	V2		83,68%	83,68%	83,68%	
Central	V1	94,22%	93,50%		93,86%	93,31%
	V2		92,76%	92,76%	92,76%	
Ñeembucú	V1	89,05%	87,08%		88,06%	87,36%
	V2		86,65%	86,65%	86,65%	
Amambay	V1	85,25%	79,43%		82,34%	85,35%
	V2		88,36%	88,36%	88,36%	
Canindeyú	V1	95,62%	81,45%		88,53%	90,81%
	V2		93,08%	93,08%	93,08%	
Pte. Hayes	V1	66,29%	96,60%		81,45%	90,72%
	V2		100,00%	100,00%	100,00%	
Paraguay						88,96%

Fuente: elaboración propia con datos del INE, MEF, MEC y BCP. Período 2015-2017.

Promedio General = Promedio V1 / Promedio V2

No obstante, el hecho de que varios departamentos presenten elevada ineficiencia no implica necesariamente que la eficiencia del departamento en su conjunto sea baja. Según Gomes et al. (2018) lo que podría estar ocurriendo es que existen municipios dentro de las regiones que son muy discrepantes de los demás. Por lo tanto, muchos municipios están lejos de la frontera eficiente lo que hace que el departamento sea muy ineficiente.

Cabe destacar, que los recursos del FONACIDE³ se asignan considerando el impacto negativo generado por la construcción de las hidroeléctricas de Itaipú y Yacyretá (comunidad afectada⁴ y no afectada) y no con base al tamaño de la matrícula escolar Yanez-Pagans et al. (2018). Por tanto, el valor de las transferencias a los departamentos afectados entre los períodos de 2012 a 2018 fueron en promedio 2 veces superior con relación a los departamentos no afectados (Cañisá & Imas, 2019).

De este modo, 4 de los 5 departamentos con mayores presupuestos asignados están por debajo de la eficiencia media nacional indicando que mayores transferencias de recursos no implica mejores rendimientos de los indicadores educacionales. Además del acceso inequitativo de los recursos entre los departamentos afectados y no afectados, el actual sistema de distribución genera mayor desigualdad. En ese sentido, Cañisá & Imas (2019) mencionan que aquellos departamentos con mayor tasa media de pobreza⁵ en Paraguay durante el período analizado reciben menos recursos del FONACIDE. Así también, el presupuesto asignado por estudiante de los departamentos con mayores tasas de pobreza es muy inferior a los departamentos afectados, e inclusive están por debajo del promedio de los departamentos no afectados.

Finalmente, por los resultados obtenidos en este trabajo se puede concluir que los gastos del FONACIDE están siendo mal administrados en muchos departamentos. Por tanto, es necesario crear una política más eficiente de asignación y control de esos recursos a través de otras variables como número de alumnos matriculados y necesidades de infraestructura escolar por departamento y municipios con la finalidad de mejorar el rendimiento escolar de los niños y adolescentes de la EEB.

CONCLUSIONES

La investigación tuvo como objetivo analizar la eficiencia de la gestión de los gastos públicos en educación del FONACIDE de los departamentos de Paraguay durante el período 2015 a 2017, a través de la técnica DEA con análisis de ventana y retornos variables de escala con orientación producto.

Los resultados indican que solamente un departamento, Asunción presentó eficiencia igual a 100%, y más de la mitad de los departamentos analizados obtuvieron eficiencia superior a la media nacional (88,96%). No obstante, este resultado indica que los departamentos en

³ Ley 3984/2010.

⁴ Alto Paraná, Canindeyú, Itapúa, Misiones, y Ñeembucú.

⁵ Caazapá, San Pedro, Concepción, Caaguazú.

general podrían mejorar el rendimiento de los indicadores educativos manteniendo el mismo nivel de gasto.

Por otro lado, se constata que mayor acceso a recursos no está vinculado a mejores rendimientos educativos, además que el FONACIDE refuerza la desigualdad regional donde aquellos departamentos con elevada vulnerabilidad y limitado acceso a servicios educativos reciben menos recursos.

Finalmente, para mejorar los estándares educativos de Paraguay es necesario establecer otros criterios de redistribución presupuestaria del FONACIDE, considerando la necesidad de infraestructura y número de alumnos matriculados. Además, es crucial fortalecer el control del uso de los recursos para asegurar que se destinen exclusivamente a la inversión educativa. De este modo, se podrá aumentar la escolaridad de la población joven, permitiéndoles adquirir los conocimientos y habilidades necesarios para obtener mejores ingresos en el futuro, y así reducir los índices de pobreza y desigualdad en el país.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AlKhars, M. A., Alnasser, A. H., & AlFaraj, T. (2022). A Survey of DEA Window Analysis Applications. En *Processes* (Vol. 10, Número 9). <https://doi.org/10.3390/pr10091836>
- Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, W. W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science*, 30(9), 1078–1092. <https://doi.org/10.1287/mnsc.30.9.1078>
- Barbosa, I. I. da S., & Silva, M. C. da. (2018). A utilização da Análise Envoltória de Dados na Medição de Eficiência dos Gastos Públicos em Educação: O caso da Região Metropolitana de Natal. *XVIII USP International Conference in Accounting*. <https://congressusp.fipecafi.org/anais/18UspInternational/ArtigosDownload/1072.pdf>
- Berchielli, F. O. (2000). Investimento em Capital Humano: Parâmetros para a Determinação de uma Política de Desenvolvimento Econômico. *RAM. Revista de Administração Mackenzie*, 1(1). <https://doi.org/10.1590/1678-69712000/administracao.v1n1p84-101>
- Campoli, J. S., Kodama, T. K., Zambianco, W. M., & Nagano, M. S. (2021). *Eficiência de gastos públicos em saúde na América Latina: uma Análise Envoltória de Dados (DEA)*. https://doi.org/10.14488/enegep2021_tn_sto_356_1836_42873
- Cañisá, J. M. del R., & Imas, V. J. (2019). Equidad distributiva y transparencia: Análisis presupuestario del FONACIDE destinado a los gobiernos departamentales y municipales, 2012-2018. *Kuaapy Ayvu*, 10(10), 55–77. <https://www.investigacioninaes.edu.py/KuaapyAyvu/index.php/ayvu/article/view/19imascani>
- Cerquera Losada, O. H., Clavijo Tovar, M. de los Á., & Pérez Peña, C. Y. (2022). Capital humano y crecimiento económico: evidencia empírica para Suramérica. *Apuntes del Cenes*, 41(73). <https://doi.org/10.19053/01203053.v41.n73.2022.13679>

- Čiković, K. F., & Lozić, J. (2022). Application of Data Envelopment Analysis (DEA) in Information and Communication Technologies. En *Tehnicki Glasnik* (Vol. 16, Número 1). <https://doi.org/10.31803/tg-20210906103816>
- Cova-Alonso, D. J., Díaz-Hernández, J. J., & Martínez-Budría, E. (2021). A strong efficiency measure for CCR/BCC models. *European Journal of Operational Research*, 291(1). <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2020.09.006>
- Ferraz, D., Morales, H. F., Campoli, J. S., De Oliveira, F. C. R., & Rebelatto, D. A. do N. (2018). Economic complexity and human development: DEA performance measurement in Asia and Latin America. *Gestao e Producao*, 25(4), 839–853. <https://doi.org/10.1590/0104-530X3925-18>
- Filho, S. S. L., & Peixe, B. (2020). Estudo da eficiência na execução da despesa pública com material de expediente face a adoção ao sistema eletrônico de informações em órgãos públicos federais. *XXVII Congresso Brasileiro de Custos*. <https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/4318/4318>
- Gomes, A. P., Ervilha, G. T., & Gomes, A. P. W. (2018). Eficiência dos gastos públicos e desenvolvimento educacional nos municípios de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos*, 12(3), 364–384. <https://ideas.repec.org/a/ris/rberur/0076.html>
- Gómez, J. M. (2018). *Estudio de eficiencia en la inversión social en educación primaria en Paraguay – Fiscalidad para la Equidad Social*. <http://www.decidamos.org.py/fiscalidad/wp-content/uploads/2018/06/Estudio-de-eficiencia-en-la-inversión-social-en-educación-primaria-en-Paraguay.pdf>
- Hemmasi, A., Talaeipour, M., Khademi-Eslam, H., Farzipoor, R. S., & Pourmousa, S. H. (2020). Using DEA window analysis for performance evaluation of iranian wood panels industry. *African Journal of Agricultural Research*, 8(11). <https://www.internationalscholars-journals.com/abstract/using-dea-window-analysis-for-performance-evaluation-of-iranian-wood-panels-industry-59308.html>
- Imas, V. J., & Ávila, C. (2017). Equidad, gestión y participación en el Fondo Nacional de Inversión Pública y Desarrollo (FONACIDE). *Revista Novapolis*, 11. <http://pygglobal.com/ojs/index.php/novapolis/article/view/77>
- Instituto Centroamericano de Estudios Fiscales. (2017). *Generando evidencia presupuestaria para una mayor y mejor inversión en la niñez y adolescencia*. <https://www.unicef.org/lac/informes/generando-evidencia-presupuestaria-para-una-mayor-y-mejor-inversión-en-la-niñez-y>
- Kaffash, S., Azizi, R., Huang, Y., & Zhu, J. (2020). A survey of data envelopment analysis applications in the insurance industry 1993–2018. *European Journal of Operational Research*, 284(3). <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2019.07.034>
- Kosor, M. M., Perovic, L. M., & Golem, S. (2019). Efficiency of public spending on higher education: A data envelopment analysis For Eu-28. *Problems of Education in the 21st Century*, 77(3), 396–409. <https://doi.org/10.33225/pec/19.77.396>

- Martínez, G. H. (2024). Educación y Crecimiento Económico. *UNIHUMANITAS*, 9(1). <https://revistas.uni.edu.py/index.php/unihumanitas/article/view/417>
- Martínez, J., Salazar, C., & Améstica-Rivas, L. (2020). Are local governments more efficient as the same political coalition governs? A study among Chilean municipalities. *Estudios de Economía*, 47(1), 49–78. <https://doi.org/10.4067/S0718-52862020000100049>
- Martínez, M. T., & Achinelli, M. F. (2022). La incidencia del FONACIDE en el Departamento Central, Paraguay en el periodo 2014-2016. Algunas reflexiones. *Revista Científica OMNES*, 2(2). <https://www.columbia.edu.py/investigacion/ojs/index.php/OMNESUCPY/article/view/52>
- Mesías-Tamayo, R. A., Reza-Paocarina, E. B., & Leòn Serrano, L. A. (2020). Eficiencia del gasto público en educación y salud en América Latina. *Cumbres*, 6(2). <https://doi.org/10.48190/cumbres.v6n2a3>
- Ortigoza, S. A. (2021). Medición del impacto de la utilización del Fondo Nacional de Inversión Pública y Desarrollo (FONACIDE) en Instituciones Educativas del Distrito de Coronel Martínez, Departamento de Guairá, Período 2013 - 2017. *Revista Científica Estudios e Investigaciones*, 9. <https://doi.org/10.26885/rcei.foro.2020.165>
- Pereira, N. A., & Tavares, M. (2020). Eficiência do setor sucroenergético com base na análise de janelas. *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente*, 13(1). <https://doi.org/10.17765/2176-9168.2020v13n1p59-82>
- Peykani, P., Farzipoor Saen, R., Seyed Esmaeili, F. S., & Gheidar-Kheljani, J. (2021). Window data envelopment analysis approach: A review and bibliometric analysis. *Expert Systems*, 38(7). <https://doi.org/10.1111/exsy.12721>
- Pimienta, R. B., Mungaray, A., & Ocegueda, M. T. (2022). Eficiencia del gasto público entre las universidades mexicanas y sus determinantes: Análisis Envolvente de Datos (AED) con aplicación de modelos semi-paramétricos en dos etapas. *Economía teoría y práctica*, 57, 95–120. <https://doi.org/10.24275/ETYP/AM/NE/572022/Pimienta>
- Řepková, I. (2014). Efficiency of the Czech Banking Sector Employing the DEA Window Analysis Approach. *Procedia Economics and Finance*, 12, 587–596. [https://doi.org/10.1016/s2212-5671\(14\)00383-9](https://doi.org/10.1016/s2212-5671(14)00383-9)
- Ribeiro, C. P. de P., Abrantes, L. A., Silva, J. do V., & Ferreira, M. A. M. (2020). Análise da eficiência na prestação dos serviços públicos no estado de Minas Gerais. *XXVII Congresso Brasileiro de Custos*. <https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/viewFile/299/299>
- Rincón, I. B., Rengifo, R. A., Hernández, C., & Prada, R. (2022). Educación, innovación, emprendimiento, crecimiento y desarrollo en América Latina. *Revista de Ciencias Sociales*. <https://doi.org/10.31876/rcs.v28i3.38454>
- Risso, J. C., Barán, B., & Dávalos, E. (2020). Medición de la eficiencia técnica de las instituciones de nivel medio del Departamento de San Pedro. *Revista Científica Estudios e Investigaciones*, 8. <https://doi.org/10.26885/rcei.foro.2019.59>

- Scheffer, M. M., Monteiro, J. J., Cardoso, J. V. M., & Ritta, C. D. O. (2021). Análise envoltória de dados para avaliação da eficiência financeira das cooperativas de eletrificação do sul do Brasil. *REVISTA AMBIENTE CONTÁBIL - Universidade Federal do Rio Grande do Norte* - ISSN 2176-9036, 13(1). <https://doi.org/10.21680/2176-9036.2021v13n1id19358>
- Sousa, M. G. De, Macedo Velloso dos Santos, C., Teixeira Alves, A., & Martins do Carmo Filho, M. (2021). Uma análise da eficiência dos gastos públicos com educação nos municípios do Estado do Amazonas no período de 2013 a 2017. *REVISTA AMBIENTE CONTÁBIL - Universidade Federal do Rio Grande do Norte* - ISSN 2176-9036, 13(1). <https://doi.org/10.21680/2176-9036.2021v13n1id19526>
- Souza Beirão, É. de, Esdras Leite, M., & Gonçalves, M. E. (2022). Análise da (in)eficiência dos gastos públicos com educação no ensino fundamental e sua distribuição espacial nos municípios do estado de Minas Gerais. *Perspectivas Contemporâneas*, 17. <https://doi.org/10.54372/pc.2022.v17.3460>
- Tone, K., Toloo, M., & Izadikhah, M. (2020). A modified slacks-based measure of efficiency in data envelopment analysis. *European Journal of Operational Research*, 287(2). <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2020.04.019>
- Villar, D. (2015). Análisis de la eficiencia del servicio educativo ofrecido por la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Asunción Período 2007-2013. *Población y Desarrollo*, 21(41). [https://doi.org/10.18004/pdfce/2076-054x/2015.021\(41\)051-060](https://doi.org/10.18004/pdfce/2076-054x/2015.021(41)051-060)
- Wu, D., Wang, Y., & Qian, W. (2020). Efficiency evaluation and dynamic evolution of China's regional green economy: A method based on the Super-PEBM model and DEA window analysis. *Journal of Cleaner Production*, 264. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121630>
- Xu, Y., & García González, M. (2021). Análisis histórico de la vinculación entre la educación superior y el desarrollo económico en China. *Revista Cubana de Educación Superior*, 40(1).
- Yanez-Pagans, M., Bedoya, J., & Zarza, D. (2018). *Paraguay. Invertir en capital humano: una revisión del gasto público y la gestión en los sectores sociales*. <http://documents1.worldbank.org/curated/en/933691542659029507/pdf/132203-WP-P164146-SPANISH-v5-16-11-2018-13-37-58-PYInvertirenCapitalHumanofinallmagebank.pdf>